


DEVELOPING DEVICE

Patent number: JP6027807
Publication date: 1994-02-04
Inventor: HIRAOKA YUJI; others: 01
Applicant: HIRAOKA H I KENKYUSHO:KK
Classification:
 - international: G03G15/08; G03G15/06
 - european:
Application number: JP19920220576 19920709
Priority number(s):

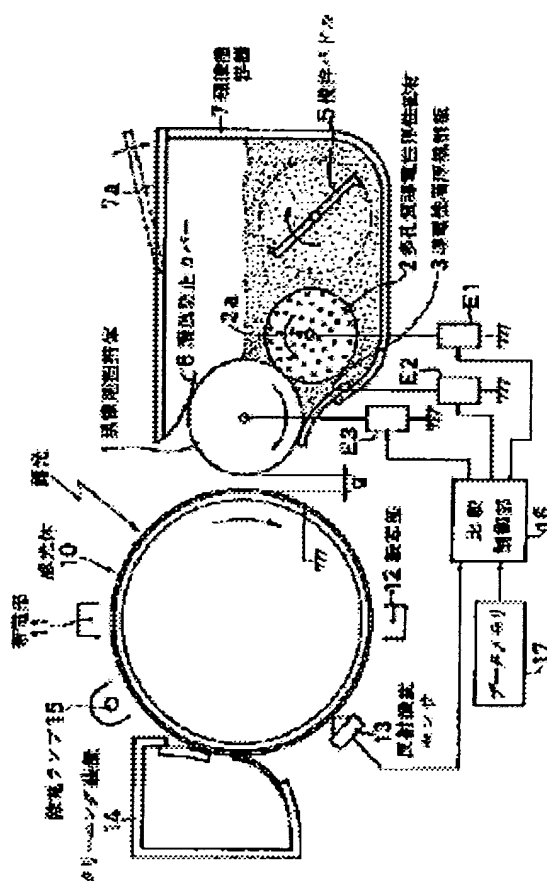
Also published as:

 US5365318 (A1)

Abstract of JP6027807

PURPOSE: To stably attain development without having a defect in an image, in spite of a change in environment, etc.

CONSTITUTION: A reflection concentration sensor 13 detects the concentration of a developer on a photosensitive body 16, and a comparison control part 16 controls the outputs of high voltage power sources E1, E2, and E3 applying a high voltage to a porous conductive elastic member 2, a conductive layer thickness regulating plate 3 and a developer carrier 1, and the porous conductive elastic member 2 supplies the developer T to the developer carrier 1 and electrostatically charges the developer T. Then, the conductive layer thickness regulating plate 3 regulates the thickness of the layer of the developer T onto the developer carrier 1 to form the thin layer of the developer T, and simultaneously electrify the developer T by a specific quantity and a developer carrier 1 carries the thin layer of the developer T to a developing area facing the photosensitive body 10 to move the developer T in an electric field between the image part potential of an electrostatic latent image on the photosensitive body 10 and the surface potential of the developer carrier 1 and execute development.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(11)特許出願公開番号

特開平6-27807

(43)公開日 平成6年(1994)2月4日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G	15/08	7810-2H		
	15/06	1 0 1		

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平4-220576

(22)出願日 平成4年(1992)7月9日

(71)出願人 392025113

有限会社平岡エッチアイ研究所
埼玉県所沢市青葉台1304番地12

(72)発明者 平岡 佑二

埼玉県所沢市青葉台1304-12

(72)発明者 山口 智貴

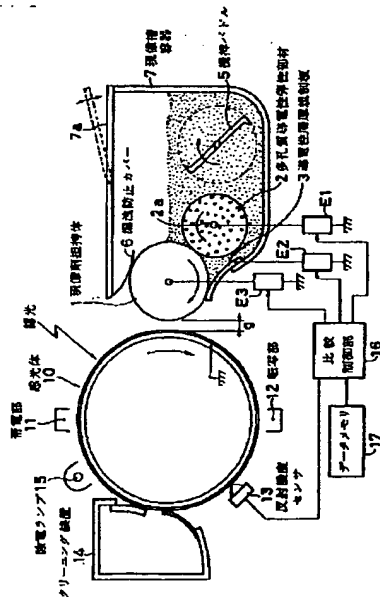
埼玉県川越市月吉町15-5 グランデール
田島203号

(51)【発明の名称】 現像装置

(57) 【要約】

【目的】 周囲環境め変化等にもかかわらず画像不良がなく安定した現像ができるようにする。

【構成】 反射濃度センサ１３は感光体１０上の現像剤濃度を検出し、比較制御部１６は反射濃度センサ１３からの出力に基づいて多孔質導電性弾性部材２、導電性層厚規制板３および現像剤担持体１に高電圧を印加する高圧電源Ｆ１、Ｅ２およびＥ３の出力を制御し、多孔質導電性弾性部材２は現像剤担持体１への現像剤Ｔの供給および現像剤Ｔの帯電を行い、導電性層厚規制板３は現像剤担持体１上への現像剤Ｔの層厚を規制して現像剤Ｔの薄層を形成するとともに現像剤Ｔに対して所定量の帯電を行い、現像剤担持体１は現像剤Ｔの薄層を感光体１０に向向する現像域に運んで感光体１０上の静電潜像画像部電位と現像剤担持体１の表面電位との間の電界中で現像剤Ｔの移動を生じさせて現像を行わせる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 現像剤を担持する現像剤担持体と、この現像剤担持体に接触しながら回転可能に配設された導電性現像剤供給部材と、

前記現像剤担持体上への現像剤の層厚を規制して前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成するとともに現像剤に対して所定量の帯電を行う導電性規制部材と、

出力が制御可能で前記現像剤担持体、前記導電性現像剤供給部材および前記導電性規制部材に対してそれぞれ高電圧を印加する高圧電源とを備えることを特徴とする現像装置。

【請求項2】 現像剤濃度を検出する反射濃度センサからの出力に応じて前記高圧電源の出力を制御することを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項3】 温度を検出する温度センサからの出力に応じて前記高圧電源の出力を制御することを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【請求項4】 表面電位を検出する表面電位センサからの出力に応じて前記高圧電源の出力を制御することを特徴とする請求項1記載の現像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は静電潜像を現像剤にて現像する現像装置に関し、特に非磁性一成分の現像剤を用いる現像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、静電潜像、例えば一様帯電された感光体上に画像情報に基づく露光により形成される静電潜像を現像する現像法としては、一般にトナーとキャリアとからなる二成分の現像剤を用いる現像法、特に磁気ブラシ現像法（以下、単に二成分磁気ブラシ現像法という）が多く用いられている。

【0003】 しかし、二成分磁気ブラシ現像法は、現像装置が大型化する、トナーとキャリアとの混合比の安定化が難しい、攪拌によるトナーの帯電の安定化が難しい等といった実用上の問題点をもっている。

【0004】 また、最近では、トナー自体に磁性をもたせた一成分の現像剤を用いる磁気ブラシ現像法（以下、単に一成分磁気ブラシ現像法という）も実用化されている。

【0005】 しかし、一成分磁気ブラシ現像法は、現像装置の小型化を達成できるものの、現像剤が磁性粉を含んでいるために、カラー化に問題点を残すものとなっている。

【0006】 以上のような観点から、非磁性一成分の現像剤を用いた現像法（以下、単に非磁性一成分現像法という）が提案されており、多くの研究が進められている。

【0007】 そして、非磁性一成分現像法でも、現像剤と静電潜像保持体（例えば、感光体）とが接触するよう

にして現像を行う方法と、現像剤と静電潜像保持体とが非接触で現像剤を静電潜像保持体に飛翔させて現像を行う方法とに区別される。

【0008】 前者の接触法は、画像濃度の向上や現像剤の供給の面では優れているものの、現像剤と静電潜像保持体とが接触しているために地かぶりが発生しやすいという欠点がある。さらに、今後のカラー化において装置全体の構成の簡素化およびコストの低廉化となる1ドラム上色重ね1回転写法には、接触型であるために混色の問題が生じるので採用することができないという欠点がある。

【0009】 以上のことから、後者の非接触・飛翔型の非磁性一成分現像法が求められている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 上述した非接触・飛翔型の非磁性一成分現像法を用いる従来の現像装置では、非磁性一成分の現像剤を用いることから、現像剤担持体上への現像剤の供給、帯電、薄層形成、現像域への搬送および飛翔力の制御とともに、現像剤の除去、攪拌および循環が安定して行われないと画像かすれ等の画像不良が発生するという問題点があった。

【0011】 例えば、図5に示すような圧接ブレード53により現像剤Tの帯電と薄層形成とを同時に行う従来の現像装置では、摩擦帯電のために現像剤Tの帯電量が安定せず、圧接ブレード53の材質や表面状態等の変化、さらには周囲環境の変化によって大きく影響を受けて信頼性に欠けるという問題点があった。

【0012】 また、静電潜像保持体52上の静電潜像の現像に使用されずに現像剤担持体51上に残留した現像剤Tが現像剤担持体51上から除去されることがなく、残留した現像剤Tが現像剤担持体51の回転とともに次の現像に使用されることになるので、現像剤Tの帯電量の安定性および現像剤Tの攪拌性にも問題点があった。

【0013】 本発明の目的は、上述の点に鑑み、現像剤の供給、帯電、薄層形成、現像域への搬送、飛翔力の制御、除去、攪拌および循環を行う各機能をもちつつ、特に現像剤を担持する現像剤担持体と、現像剤の供給、除去および帯電に関与する導電性現像剤供給部材と、現像剤の帯電の安定化に関与する導電性規制部材とを設け、現像剤担持体、導電性現像剤供給部材および導電性規制部材にそれぞれ接続される高圧電源の出力を制御することにより、画像不良がなく安定した現像ができるようにした現像装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】 本発明の現像装置は、現像剤を担持する現像剤担持体と、この現像剤担持体に接触しながら回転可能に配設された導電性現像剤供給部材と、前記現像剤担持体上への現像剤の層厚を規制して前記現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成するとともに現

像剤に対して所定量の帯電を行う導電性規制部材と、出力が制御可能で前記現像剤担持体、前記導電性現像剤供給部材および前記導電性規制部材に対してそれぞれ高電圧を印加する高圧電源とを有することを特徴とする。

【0015】

【作用】本発明の現像装置では、高電圧が印加された導電性現像剤供給部材が現像剤担持体への現像剤の供給を行うとともに現像剤に対して帯電を行い、高電圧が印加された導電性規制部材が現像剤担持体上への現像剤の層厚を規制して現像剤担持体上に現像剤の薄層を形成するとともに現像剤に対して所定量の帯電を行い、高電圧が印加された現像剤担持体が現像剤の薄層を静電潜像保持体に対向する現像域に運んで静電潜像保持体上の静電潜像画像部電位と現像剤担持体の表面電位との間の電界中で現像剤の移動を生じさせて現像を行わせ、導電性現像剤供給部材が現像後に現像剤担持体上に残留する現像剤を掻き取る。さらに、周囲環境の変化、それに伴う現像剤の帯電性能の変化、静電潜像保持体の特性の変化等に伴う現像性能の変化に対しても、高圧電源の出力を制御して静電潜像保持体への現像剤の付着量を一定に保つ。

【0016】

【実施例】次に、本発明について図面を参照して詳細に説明する。

【0017】＜第1実施例＞図1は、本発明の第1実施例に係る現像装置が配設された画像記録装置の構成図である。本実施例の現像装置は、静電潜像が形成された感光体（静電潜像保持体）10とギャップgをもって対向されて回転可能に支持された金属ローラでなる現像剤担持体1と、現像剤担持体1の一部が接触されつつ回転可能に支持されたローラ状の多孔質導電性弾性部材（導電性現像剤供給部材）2と、非磁性一成分現像剤（以下、単に現像剤という）Tの層厚を規制して現像剤担持体1上に現像剤Tの薄層を形成するとともに現像剤Tに対して所定量の帯電を行う導電性層厚規制板（導電性規制部材）3と、現像剤供給部内の現像剤Tを攪拌する攪拌パドル5と、現像剤担持体1の上部より現像剤Tが漏れるのを防止する漏洩防止カバー6と、上記各部材を取り付け現像剤Tを収納する現像剤供給部を形成する現像槽容器7と、多孔質導電性弾性部材2に接続された高圧電源E1と、導電性層厚規制板3に接続された高圧電源E2と、現像剤担持体1に接続された高圧電源E3とから、その主要部が構成されている。

【0018】多孔質導電性弾性部材2は、導電性カーボンを含んだ3次元構造の骨格組織をもった軟質ポリウレタンフォーム等の材料で、現像槽容器7の壁に支持され回転可能となった金属軸2a上にロール状に形成されている。多孔質導電性弾性部材2の金属軸2aへの接着には、銀（Au）フィラー含有エポキシ系接着剤やカーボンフィラー含有アクリル系接着剤などの導電性接着剤が用いられる。多孔質導電性弾性部材2は、比抵抗が10

$3 \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ 程度となっている。このため、多孔質導電性弾性部材2に接続されている高圧電源E1と現像剤担持体1に接続されている高圧電源E3との間でのリークはなく、多孔質導電性弾性部材2と現像剤担持体1とはそれぞれの高圧電位を維持できるようになっている。なお、高圧電源E1の極性と現像剤Tの帯電極性とは同極性となっている。

【0019】また、多孔質導電性弾性部材2の多孔質のレベルは、セル（孔）数として25mm当たり15個以上～45個以下が望ましい。また、多孔質導電性弾性部材2の現像剤担持体1への接触深さ（くい込み量）は、現像剤Tの搬送性および現像後に現像剤担持体1上に残留する現像剤Tの除去効果の面から見て0.5～1.0mm程度が実験的に良好であった。

【0020】導電性層厚規制板3は、導電性材料（例えば、導電性カーボン）を分散あるいは付着させることにより導電性を付与したシリコンゴム板等により硬度60～80°程度で厚さが2～3mm程度に形成されている。導電性層厚規制板3は、シリコンゴム板等の腹の部分あるいは腹とエッジの部分の部分が現像剤担持体1に当たっており、接触圧によって規定されるものの、20～40μm程度の現像剤Tの薄層が現像剤担持体1上に形成されるように現像剤Tの層厚を規制するとともに、現像剤Tに対して所定量の帯電を行う。

【0021】導電性層厚規制板3は、比抵抗が $10^3 \sim 10^{10} \Omega \text{cm}$ 程度に選定されている。このため、導電性層厚規制板3に接続されている高圧電源E2と現像剤担持体1に接続されている高圧電源E3との間でのリークはなく、導電性層厚規制板3と現像剤担持体1とはそれぞれの高圧電位を維持できるようになっている。なお、高圧電源E2の極性と現像剤Tの帯電極性とは同極性となっている。

【0022】なお、ここでは、導電性層厚規制板3を同一材質にて構成する例を示したが、導電性層厚規制板3の構成は、これに限られるものではなく、現像剤担持体1と当接する面を含む付近が高電圧を印加できるとともに所定の比抵抗をもち、かつそれを支持する部材により現像剤担持体1への機械的な当接条件を満足できれば、導電性層厚規制板3としての機能を満たすものである。

【0023】攪拌パドル5は、特に形状等が限定されるものではないが、現像槽容器7内の現像剤供給部における現像剤Tの攪拌および循環に効果的な形状のものであり、かつ現像剤Tの停留部や凝集部を形成しないものがよい。

【0024】漏洩防止カバー6は、厚み0.02mm程度のウレタンゴム板等で形成されるのが適当である。

【0025】現像剤担持体1、多孔質導電性弾性部材2および攪拌パドル5は、現像槽容器7外で歯車（図示せず）を介して連結されており、矢印に示す方向にそれぞれ同時に回転するようになっている。

【0026】一方、感光体10の周りには、一様帯電を行うコロトロンあるいはスコトロンの帯電部11と、画像情報に従って露光を行うレーザスキャン方式等による露光部(図示せず)と、感光体10上の現像剤像を記録媒体に転写するローラあるいはコロトロンでなる転写部12と、感光体10上の現像剤像の反射濃度を測定する反射濃度センサ13と、感光体10上に残留する現像剤Tを除去するクリーニング装置14と、感光体10上に残留する電荷を除電する除電ランプ15とが配設されている。

【0027】感光体10は、アルミニウム等の金属でなる円筒体状のベース部材と、ベース部材の外周面にセレン等の感光物質を被覆してなる感光層とから構成されており、ベース部材は接地されている。

【0028】反射濃度センサ13は、感光体10の一周面に対向するように配置され、基準光を出射して感光体10の表面で反射させてから入射することにより、感光体10上の現像剤濃度を検出するものである。感光体10のみのときの光反射率を基準とすると、現像剤Tがある場合には光反射率は低い値となるので、反射濃度センサ13の出力は低下する。反射濃度センサ13の出力端

は、比較制御部16の一方の入力端子に接続されている。

【0029】比較制御部16は、他方の入力端子が基準データメモリ17に接続され、3つの出力端子が高压電源E1、E2およびE3の制御端子にそれぞれ接続されている。比較制御部16は、反射濃度センサ13からの出力と基準データメモリ17からの基準データとを比較して、高压電源E1、E2およびE3の出力電圧を制御する。

【0030】高压電源E1、E2およびE3は、比較制御部16からの出力に応じて出力電圧を変化させる定電圧電源となっていて、多孔質導電性弾性部材2、導電性層厚規制板3および現像剤担持体1にそれぞれ高電圧を印加する。

【0031】なお、高压電源E1、E2およびE3の出力が定電圧に制御されているにもかかわらず、現像装置の現像性能は、周囲環境の変化に伴う現像剤Tの帯電性能の変化、同じく周囲環境の変化に伴う感光体10および現像剤担持体1間の現像剤Tの飛翔能力の変化等により変化する。また、現像装置の構成部材の長期間使用あるいは長期間未使用による状態変化によっても変化する。

【0032】次に、このように構成された第1実施例の現像装置の動作について、画像記録装置の動作とともに説明する。

【0033】画像記録装置が起動されると、実際の画像形成プロセスに先立ち、画像濃度設定プロセスが開始され、現像剤担持体1、多孔質導電性弾性部材2、攪拌パドル5および感光体10は、それぞれ矢印で示す方向に

回転を開始する。

【0034】このとき、高压電源E1、E2およびE3は、比較制御部16からの出力により制御されて、初期設定出力電圧にそれぞれ設定されている。例えば、高压電源E1は600Vに、高压電源E2は400Vに、高压電源E3は500Vにそれぞれ初期設定される。これらの初期設定出力電圧は、室温状態にて新規供給現像剤Tが用いられる際に、感光体10上に規定画像濃度となるように現像剤Tを移行するために、高压電源E1、E2およびE3の出力電圧として設定される値である。

【0035】現像剤担持体1、多孔質導電性弾性部材2および攪拌パドル5の回転が始まると、現像槽容器7内の現像剤供給部に収納されている現像剤Tは、多孔質導電性弾性部材2の回転により、図2中の①に示すように、多孔質導電性弾性部材2と現像剤担持体1との接触部分に運ばれ、高压電源E1に接続されている多孔質導電性弾性部材2により電荷付与を受けて帯電される。

【0036】多孔質導電性弾性部材2から電荷付与を受けた現像剤Tは、現像剤担持体1および多孔質導電性弾性部材2の回転とともに図2中の②に示すように動き、一部は導電性層厚規制板3により20~40 μ m程度の厚さに規制されて現像剤担持体1上に薄層を形成するとともに、高压電源E2から高電圧が印加された導電性層厚規制板3から電荷付与を受けて安定した所定の帯電量に制御される。このときの現像剤担持体1と現像剤Tとの付着力は、現像剤Tがもつ電荷と金属性の現像剤担持体1との間での鏡像力である。

【0037】現像剤担持体1上に形成された現像剤Tの薄層は、現像剤担持体1の回転とともに静電潜像が形成される感光体10と(ギャップg-現像剤Tの薄層厚)の距離をもって対向する現像域に運ばれる。

【0038】現像剤担持体1には高压電源E3から高電圧が印加されており、現像域では感光体10上の静電潜像の画像部と非画像部とで表面電荷密度が異なるため、現像剤Tの帯電量をq、現像域の位置での電界をEとすると、静電潜像の画像部と非画像部とでは現像剤Tに働く力 $F=qE$ が異なって、画像部のみで現像剤Tが現像剤担持体1より感光体10側に飛翔して移行する。

【0039】現像に使用されなかった現像剤担持体1上の現像剤Tは、現像剤担持体1の回転とともに現像槽容器7内の現像剤供給部に再収納されるべく漏洩防止カバー6の方向へと搬送される。漏洩防止カバー6は、現像剤担持体1に当たっているが、柔らかく接触しており、かつ湾曲状部分で当たっているため、現像剤Tは漏洩防止カバー6により現像剤担持体1上から剥ぎ取られることなく現像槽容器7内に導かれる。

【0040】現像槽容器7内へと導かれた現像剤担持体1上に残留する現像剤Tは、図2の③で示すように、多孔質導電性弾性部材2の方向へと搬送され、多孔質導電性弾性部材2により現像剤担持体1上から掻き取られ、

図2中の②に示すように多孔質導電性弾性部材2の回転とともに現像槽容器7内の攪拌パドル5の方向へと運ばれる。そこで、現像剤Tは、再び現像に寄与すべく現像槽容器7内を循環し攪拌されることになる。

【0041】現像槽容器7内の現像剤供給部では、現像剤Tとして残留現像剤Tや未使用現像剤Tが入り混じっているが、現像剤Tとして感光体10に付着寄与するのはすべて多孔質導電性弾性部材2および導電性層厚規制板3による接触および搬送を促すため、そこでの電荷付与によって帯電量が制御される。

【0042】現像剤Tの消費にともなって現像槽容器7内の現像剤供給部に現像剤Tを補給する場合には、供給用蓋7aを開放することにより行うことができるし、またカートリッジにて行うことも可能である。

【0043】なお、画像濃度の確保のために感光体10の周速よりも現像剤担持体1の周速を速くしておくことは有効な方法である。また、多孔質導電性弾性部材2の周速を現像剤担持体1の周速よりも速めておくことは、現像剤担持体1上に残留する現像剤Tの掻取り効果を向上させることができるばかりでなく、次の現像工程における多孔質導電性弾性部材2による現像剤担持体1への現像剤Tの供給および帯電にも効果がある。

【0044】一方、現像装置に対向して配置されている感光体10は、画像記録装置の起動とともに回転を開始すると、まず帯電部11により一様帯電され、感光体10上に実際に画像情報に基づく静電潜像を形成するのに先立って、現像装置の現像性能をチェックするために、露光部からの基準露光エネルギーの光ビームによって規定面積、例えば5cm×5cm程度を露光され、基準静電潜像を形成される。

【0045】感光体10上に形成された基準静電潜像は、高圧電源E1、E2およびE3の出力電圧が前述の初期設定出力電圧に設定された現像装置によって現像される。

【0046】基準静電潜像の現像後、基準静電潜像が現像された基準現像剤像が感光体10の回転に伴って反射濃度センサ13と対向する位置まで移動されると、ここで反射濃度センサ13によって基準現像剤像の光反射率が測定され、反射濃度センサ13からの出力が比較制御部16に入力される。

【0047】データメモリ17には、規定画像濃度となるとき感光体10上の基準現像剤像の光反射率に対応する第1の基準データが記録されており、比較制御部16は、基準データメモリ17から第1の基準データを読み出して、反射濃度センサ13からの出力と比較する。

【0048】ここで、第1の基準データに比べて反射濃度センサ13からの出力の方が高い値の場合、すなわち初期設定出力電圧での現像による感光体10上の基準現像剤像の光反射率が規定画像濃度となるべき感光体10上の現像剤Tの光反射率より高い場合には、画像濃度の

不足ということになり、比較制御部16は、現像装置の現像性能をアップする必要があると判断する。そこで、比較制御部16は、例えば高圧電源E1の出力電圧を上げるように、また高圧電源E2の出力電圧を下げるように制御する。実験によれば、高圧電源E1の出力電圧が600V、高圧電源E2の出力電圧が400V、高圧電源E3の出力電圧が500Vにそれぞれ初期設定されているときに、例えば高圧電源E1の出力電圧を600Vから650Vに上昇させるか、または高圧電源E2の出力電圧を400Vから350Vに低下させることにより現像装置の現像性能をアップすることが可能であった。

【0049】高圧電源E1の出力電圧を高くすることによる現像性能のアップは、多孔質導電性弾性部材2と現像剤担持体1との間での電界上昇により現像剤担持体1への現像剤Tの供給量が向上することによるものである。また、高圧電源E2の出力電圧を低下させることによる現像性能のアップは、現像剤担持体1上の現像剤Tを導電性層厚規制板3により機械的および静電的に層厚規制している中で静電的に規制している能力を低減させて現像域に運ばれる現像剤Tの量を増加させることによるものである。

【0050】静電的に層厚規制している能力については、現像剤担持体1と導電性層厚規制板3との間を通過する現像剤Tに対して、両者間で電界が形成されているため、この電界の変化によって現像剤担持体1への現像剤Tの付着量が変化することによるものであり、現像剤担持体1が導電性層厚規制板3より相対的に高電圧となれば、現像剤Tが現像剤担持体1により多く付着することになる。

【0051】なお、現像性能を変化させる一般的な方法としては、現像剤担持体1に接続されている高圧電源E3の出力電圧を変化させる方法があるが、この方法では、ちょっとした変化で画像濃度が変化しやすく、また単純に現像バイアスを変化させることになるため、画像濃度のアップとなるように変化させると地汚れが発生しやすい。したがって、高圧電源E3の出力電圧のみの変化だけでは十分な制御は難しいものである。

【0052】次に、反射濃度センサ13からの出力が第1の基準データに等しいかより低い場合、すなわち現像性能が十分と判断される場合には、感光体10上の基準現像剤像の光反射率の測定のみならず、感光体10上の非現像部の光反射率の測定をも行うようにする。このとき、感光体10上の非現像部には現像剤Tはないはずであるから、感光体10のみの光反射率が測定されなければならない。感光体10のみの光反射率に対応するデータは第2の基準データとしてデータメモリ17に記憶されており、この第2の基準データが非現像部の光反射率の測定時の反射濃度センサ13からの出力と比較される。

【0053】感光体10上の非現像部の光反射率の測定

時に、反射濃度センサ13からの出力が第2の基準データより低い場合には、地汚れが発生していることになり、現像性能を低下させるように現像装置を制御する必要がある。この場合も、比較制御部16からの出力に応じて高圧電源E1、E2およびE3が現像性能を低下させるように制御される。例えば、高圧電源E1の出力電圧の低下、高圧電源E2の出力電圧の上昇が考えられる。高圧電源E3の出力電圧の低下も考えられるが、先の現像性能のアップのときの状況と同じく、ちょっとした変化で画像変化が大きく、またベタ黒の画像濃度の低減にもなりかねないため、あまり好ましい制御とはいえない。また、比較の結果として高圧電源E1、E2およびE3の出力電圧を1つだけ制御するばかりでなく、2つあるいは3つを組み合わせることも可能である。

【0054】このように、高圧電源E1、E2およびE3の出力を制御することによって、画像濃度の不足や地汚れを防止し、画像再現安定性が確保されることになる。

【0055】反射濃度センサ13による光反射率の測定が終了した基準現像剤像は、クリーニング装置14によりクリーニングされ、感光体10上の残留電荷は除電ランプ15により除電されて、画像濃度設定プロセスが終了する。

【0056】画像濃度設定プロセスが終了すると、画像記録装置は、実際の画像形成プロセスに入り、まず感光体10の回転に伴って、帯電部11により感光体10の表面が一様に帯電される。一様に帯電された感光体10は、画像情報に基づく露光部からの光ビームによって選択的に露光され、その表面に静電潜像が形成される。

【0057】感光体10上に形成された静電潜像は、画像濃度設定プロセスにおいて現像性能が適切に制御された現像装置によって現像剤像として顕像化される。

【0058】現像装置により現像された感光体10上の現像剤像が転写部12と対向する位置まで移動すると、図示しない記録媒体が感光体10と転写部12との間に送り込まれ、転写部12により記録媒体の背面に帯電される電荷等によって感光体10上の現像剤像が記録媒体の表面に転写される。この後、現像剤像が転写された記録媒体は、定着部（図示せず）により現像剤像を定着される。

【0059】一方、転写されずに感光体10上に残留した現像剤Tは、クリーニング装置14によりクリーニングされ、感光体10上の残留電荷は除電ランプ15により除電されて、次の画像形成プロセスに備える。

【0060】なお、感光体10上の基準現像剤像の光反射率の変化に対する高圧電源E1、E2およびE3の出力の制御は、画像情報に基づく画像形成プロセスに先立って行うばかりでなく、画像形成プロセスの間、すなわち記録媒体間相当部においても行うようにしてもよい。

【0061】ところで、図1中には、反射濃度センサ13を、感光体10の回転方向から見て転写部12の後方側に配置した場合を例示したが、反射濃度センサ13の配置位置は、現像装置とクリーニング装置14との間であればどの位置であってもよい。また、図2中に破線で示すように、感光体10上の現像剤像の光反射率を測定するのではなく、現像剤担持体1上に形成される現像剤Tの薄層の光反射率を測定するように、反射濃度センサ13を現像剤担持体1に対向させて配置するようにしてもよい。

【0062】また、高圧電源E1およびE2として、直流電源を図示したが、現像剤Tの凝集の防止や搬送性の向上のためには、（直流+交流）の重畳電源を用いることも効果的である。ただし、交流が重畳されても、現像剤Tの極性が変化しないような直流分があることは必要である。

【0063】さらに、各高圧電源E1、E2およびE3からの出力電流を比較制御部16に入力データとして入力し、異常な電流値となったときに現像剤のエンブティを検出して、画像記録装置の動作停止情報、現像剤補給表示情報等として利用することも可能である。

【0064】＜第2実施例＞図3は、本発明の第2実施例に係る現像装置を示す構成図である。本実施例の現像装置は、導電性現像剤供給部材として、図1中に示した第1実施例の現像装置における多孔質導電性弾性部材2の代わりに、繊維状導電性部材8を使用するようにしたものである。

【0065】繊維状導電性部材8は、例えば、導電性カーボンを分散させたナイロン、レーヨン等の導電性の樹脂繊維や中央に導電性物質の層をもたせたナイロン、レーヨン等の導電性の樹脂繊維によりブラシ状に形成されている。繊維の導電化については、導電性カーボン等を微粒子化して表面に付着させるなどの後処理にて導電化する方法等もある。導電性の樹脂繊維としては、毛の太さが100～2000デニール/100本、すなわち1gの材料を9000mに伸ばしたときの太さを1デニールとして1本で1～20デニール（100本で100～2000デニール）となるようにし、密度もインチ平方当たり（10～1000）×10³程度が適当と考えられる。

【0066】繊維状導電性部材8は、多孔質導電性弾性部材2と同様に、現像槽容器7の壁に支持され回転可能となった金属軸8a上にブラシ状に形成されている。繊維状導電性部材8の金属軸8aへの接着には、多孔質導電性弾性部材2の場合と同様に、銀（Au）フィラー含有エポキシ系接着剤やカーボンフィラー含有アクリル系接着剤などの導電性接着剤が用いられる。

【0067】繊維状導電性部材8の現像剤担持体1との接触深さは、0.5～2.0mm程度の間で設定されることで、目的とする機能をもたせることができる。

【0068】繊維状導電性部材8の回転数は、繊維状導電性部材8の径によっても異なるが、周速として現像剤担持体1の周速と同じかより速くしておく方がよいという点は、多孔質導電性弾性部材2の場合と同様である。

【0069】また、第2実施例の現像装置では、第1実施例の現像装置とは異なり、導電性層厚規制板3が現像剤担持体1の上部側に配設され、漏洩防止カバー6が下部側に配設されている。

【0070】さらに、現像槽容器7内の繊維状導電性部材8の上部に、仕切板9が配設されている。この仕切板9は、攪拌パドル5付近の現像剤Tが繊維状導電性部材8にかかわることなく現像剤担持体1上に直接行くことを防止し、かつ導電性層厚規制板3による薄層の形成において現像域に運ばれることを阻止された現像剤Tや現像後に残留する現像剤Tとして現像剤担持体1の回転とともに現像槽容器7に再回収されてきて繊維状導電性部材8により掻き取られた現像剤Tを現像槽容器7内の攪拌パドル5付近に導き入れるような形状となっている。

【0071】仕切板9は、樹脂等で形成してもよいが、そこでの現像剤Tの帯電荷やその後の現像剤Tの帯電性の面から金属材料で形成し、かつ接地しておくことが有効である。

【0072】仕切板9は、繊維状導電性部材8と接触することがあっても、繊維状導電性部材8が $10^3 \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度の比抵抗をもっているため、高圧電源E1の高電圧をリークすることはない。

【0073】また、第2実施例の現像装置の近傍には、周囲環境情報として温度を測定する温度センサ21および湿度を測定する湿度センサ22がそれぞれ配置されており、それらの出力端子は比較制御部16の入力端子にそれぞれ接続されている。比較制御部16は、温度センサ21および湿度センサ22からの出力に対応してデータメモリ17から制御データを読み出し、それに基づいて高圧電源E1、E2およびE3の出力電圧を制御する。

【0074】温度センサ21としては、Mo、Ni、Coなどでの金属酸化物粉末を焼結成形したサーミスタや熱電対等が使用できる。

【0075】湿度センサ22としては、塩化リチウム、炭素膜、アルマイト等であるものがあり、センサ部分の材料への水分の吸着による電気抵抗の減少を測定するものである。

【0076】さらにまた、第2実施例の現像装置では、高圧電源E3として定電圧電源を、高圧電源E1およびE2として定電流電源を用いている。高圧電源E1およびE2を定電流電源としたのは、現像剤Tの帯電として帯電荷に注目したとき、現像剤Tと接触する部分において電荷を与える考えから出力電流を制御してやることで現像剤Tへの電荷注入の安定性がより図れるからである。出力電流値としては、 $5 \sim 200 \mu\text{A}$ の範囲で制御

されていればよい。

【0077】なお、その他の特に言及しなかった部材は、図1中に示した第1実施例の現像装置における部材と同様に構成されているので、対応する部材には同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略する。

【0078】このように構成された第2実施例の現像装置は、第1実施例の現像装置の場合と同様に、画像記録装置の起動時に画像形成プロセスに先立って画像濃度設定プロセスを行う。詳しくは、比較制御部16は、画像情報に基づく画像形成プロセスに先立って温度センサ21および湿度センサ22からの出力、すなわち使用環境情報を入力し、これらの出力に対応して周囲環境の変化にかかわらず安定して画像の現像を行うためにあらかじめ記憶されている高圧電源E1、E2およびE3の制御データをデータメモリ17から読み出し、高圧電源E1およびE2からの出力電流および高圧電源E3からの出力電圧を規定値に制御する。

【0079】温度および湿度の変化に対する高圧電源E1、E2およびE3の制御としては、例えば高温高湿では高圧電源E1およびE2の一方または双方の出力電流を増加させ、低温低湿では高圧電源E1およびE2の一方または双方の出力電流を減少させるなどの制御がある。高圧電源E3の出力電圧の変化による制御も可能であるが、第1実施例の現像装置の場合と同様に、高圧電源E3の出力電圧の変化のみによる制御だけでは好ましいものとはいえない。しかし、高圧電源E1、E2およびE3を組み合わせた出力の制御により、安定した現像性能を確保することができる。

【0080】また、温度および湿度の変化に対する高圧電源E1、E2およびE3の出力の制御は、図1中に示した第1実施例の現像装置の場合と同様に、画像形成プロセスの前ばかりでなく、画像形成プロセスの間、すなわち記録媒体間相当部においても行うようにしてもよい。

【0081】第2実施例の現像装置では、温度センサ21を現像装置の近傍に配設して周囲温度を測定するようにしたが、温度センサ21を感光体10のベース部材、取付金属部材等に接触させて配設して感光体10の温度を測定するようにしてもよく、この場合には感光体10の帯電性能や感度の温度特性の変化に、より迅速に対応することが可能となる。

【0082】第2実施例の現像装置の場合も、繊維状導電性部材8の代わりに、図1中に示した第1実施例の現像装置のように、多孔質導電性弾性部材2を使用することも可能である。また、繊維状導電性部材8の回転方向は一例であり、逆回転にしてもよい。この場合にも、仕切板9はあった方がよい。

【0083】また、現像剤担持体1として、中間調からベタ黒画像まで良好な現像性能が保てるように、表面に半導電層を設けた現像剤担持体1を利用することもでき

る。半導電層としては、導電性粉末を分散した比抵抗 $10^1 \sim 10^{1.2} \Omega \text{cm}$ の樹脂を厚み $1.5 \sim 5 \text{mm}$ 程度に形成することが適当である。

【0084】第2実施例の現像装置では、高圧電源E1およびE2を定電流電源とし、高圧電源E3を定電圧電源として、それらの出力を制御するようにしたが、そのときの高圧電源E1およびE2からの出力電圧および高圧電源E3からの出力電流を比較制御部16に入力データとして入力し、異常な電圧値および電流値となったときに現像剤のエンプティを検出し、画像記録装置動作停止情報、現像剤補給表示情報等として利用することも可能である。

【0085】＜第3実施例＞図4は、本発明の第3実施例に係る現像装置を示す構成図である。本実施例の現像装置は、図3に示した第2実施例の現像装置における温度センサ21および湿度センサ22の代わりに、表面電位センサ23を配設するようにしたものである。

【0086】一様帯電される感光体10であるが、周囲環境および使用状態によって帯電性能が変化するとともに、帯電部11そのものの使用劣化による影響もあり、常に一定電荷が帯電されているとは限らない。また、その後の基準露光エネルギーによる静電潜像の形成にあっても、周囲環境や使用状態等によって感光体10の感度が変化し、静電潜像の電位レベルは変動しやすいものである。このように変動しやすい静電潜像の電位レベルに対応して安定した現像を行うために、静電潜像の電位レベルに対応した現像装置の現像性能を対応して変化させてやる必要がある。なお、感光体10上の表面電位の検出のために基準静電潜像を形成する基準露光エネルギーとしては、感光体10の半減露光量に相当するエネルギーが適当であるが、この付近のエネルギー量ならば特に問題はない。

【0087】表面電位センサ23は、感光体10の近傍で露光後でかつ現像前の感光体10の周方向位置に対向して配置され、その出力端子は比較制御部16の入力端子に接続されている。

【0088】表面電位センサ23としては、振動容量型、セクタ型、焦電型等があるが、振動容量型が一般的であり、これは検出電極への被測定物からの静電誘導電圧を圧電セラミック駆動による振動子チョッパにより周期的に変化させて交流電圧として検出出力させるものである。交流電圧とすることで、その後の増幅が容易となり、また応答性も向上するものである。また、被測定物と検出電極との間の距離の依存性をなくすために、検出プローブに被測定物電位と同電位をフィードバックして信頼性を向上させることも可能である。

【0089】図4中には特に図示なかったが、表面電位センサ23を駆動させるための駆動回路が付設されることはいうまでもなく、これを比較制御部16内の一部に入れるか別回路として接続するかはいずれでもかまわ

ない。

【0090】また、比較制御部16は、表面電位センサ23からの出力に対応してデータメモリ17からの制御データを読み出し、それに基づいて高圧電源E1、E2およびE3の出力を制御する。さらに、第3実施例の現像装置では、高圧電源E1を定電流電源、高圧電源E2およびE3を定電圧電源としている。

【0091】なお、その他の特に言及しなかった部材は、図2に示した第2実施例の現像装置における部材と同様に構成されているので、対応する部材には同一の符号を付して、それらの詳しい説明を省略する。

【0092】このように構成された第3実施例の現像装置も、第1および第2実施例の現像装置の場合と同様に、画像記録装置の起動時に画像形成プロセスに先立って画像濃度設定プロセスを行う。詳しくは、帯電部11により一様帯電された感光体10に対して露光部により基準露光エネルギーの光ビームによって規定面積を露光し、基準静電潜像を形成する。そして、基準静電潜像の形成域が表面電位センサ23と対向する位置を通過するのと同期して、表面電位センサ23によって感光体10の表面電位を検出し、基準静電潜像の電位レベルを検出する。

【0093】基準静電潜像の電位レベルを検出した表面電位センサ23からの出力は、比較制御部16に入力され、ここであらかじめ基準静電潜像の電位レベルに対応してデータメモリ17に記憶されていた高圧電源E1、E2およびE3からの出力の制御データが読み出され、高圧電源E1の出力電流ならびに高圧電源E2およびE3の出力電圧が制御される。

【0094】基準静電潜像の電位レベルの変化に対する高圧電源E1、E2およびE3の制御としては、例えば低電位と検出された場合には、高圧電源E1の出力電流の低下、高圧電源E2の出力電圧の上昇などの制御がある。また、高電位と検出された場合には、高圧電源E1の出力電流の上昇、高圧電源E2の出力電圧の低下などの制御がある。高圧電源E3の出力電圧の変化のみによる制御も可能であるが、第1および第2の実施例の現像装置の場合と同様に、高圧電源E3の出力電圧の変化のみによる制御だけでは好ましいものとはいえない。しかし、高圧電源E1、E2およびE3を組み合わせた出力の制御により、安定した現像性能を確保することができる。

【0095】第3実施例の現像装置においても、第1および第2の実施例の現像装置の場合と同様に、基準静電潜像の電位レベルの変化に対する高圧電源E1、E2およびE3の出力の制御は、画像形成プロセスの前のみではなく、画像形成プロセスの間、すなわち記録媒体間相当部においても行うようにしてもよい。

【0096】第3実施例の現像装置では、感光体10上の基準静電潜像の形成域の表面電位を測定するようにし

たが、第1実施例の現像装置の説明中で述べた現像剤担持体1に対向して配置された反射濃度センサ13のように、表面電位センサ23を現像剤担持体1上に形成された現像剤Tの薄層の表面電位を測定するように現像剤担持体1と対向させて配置するようにしてもよい。

【0097】第3実施例の現像装置の場合にも、繊維状導電性部材8に代わって、図1中に示した第1実施例の現像装置におけるように、多孔質導電性弾性部材2を使用することが可能である。また、第2実施例の現像装置の説明の中で述べたような現像剤のエンブティの検出を行ったり、半導電層を設けた現像剤担持体1を使用したりすることが可能である。

【0098】なお、上記各実施例では、正帯電型の現像剤Tで反転現像するプロセスの場合について述べたが、特にこれに限定されるものではなく、負帯電型の現像剤Tを使用する場合や正規現像プロセスにおいても本発明が同様に適用可能であることはいうまでもない。

【0099】また、上記各実施例では、現像剤濃度、温度および湿度ならびに表面電位に基づく制御を個別に示してきたが、これらを複合して比較制御部16への入力データとしてもよい。特に、温度と表面電位との組合せの制御では、表面電位測定部から現像域までの間の減衰が感光体10の温度によって異なることも考慮することができ、このようにすればより細かな制御が可能である。現像剤濃度と温度との組合せによる制御では、現像剤担持体1上の現像剤濃度の安定と温度によって感光体10の特性が変化することへの対応を組み合わせることができ、より安定した現像を行うことができる。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、非磁性一成分の現像剤による現像プロセスを形成するうえで重要となる現像剤の供給、帯電、薄層形成、現像域への搬送、飛翔力の制御、除去、攪拌および循環の各機能を有した構成であり、特に現像剤担持体、導電性現像剤供給部材および導電性規制部材を設け、それらにそれぞれ制御可能な高圧電源を接続したことにより、これまでの摩擦帯電や現像剤の流れを無視した構成による現像条件の不安定さをなくすとともに、画像再現を良好に行うための適正現像条件の設定を容易とする（すなわち、各パラメータを個々に設定できる）ようになっており、画像の安定した現像を実現でき、信頼性の面において優れたものになるという効果がある。

【0101】また、現像装置の内部の構成により、異物の混入があった場合でも導電性現像剤供給部材の上部付近までは行くものの、その後は導電性現像剤供給部材で現像剤が送られることから、異物がその次の工程には進むことが少なく、この面においても信頼性が優れた

ものになるという効果がある。

【0102】さらに、環境特性の面においても、周囲環境や材料の表面状態に大きく影響を受ける摩擦帯電方式を用いていないため、安定した特性を示すものになるという効果がある。

【0103】さらにまた、現像剤担持体、導電性現像剤供給部材および導電性規制部材への印加電圧を制御することで画像濃度を制御でき、環境変動、現像剤変動あるいはこれら構成部材の電気抵抗変動、ロットのばらつき等が生じた場合でも、各印加電圧を制御することで画像濃度のレベルを合わせることが可能であるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る現像装置が配置された画像記録装置を示す構成図である。

【図2】図1中に示した第1実施例の現像装置における現像剤の流れを示す要部拡大図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る現像装置を示す構成図である。

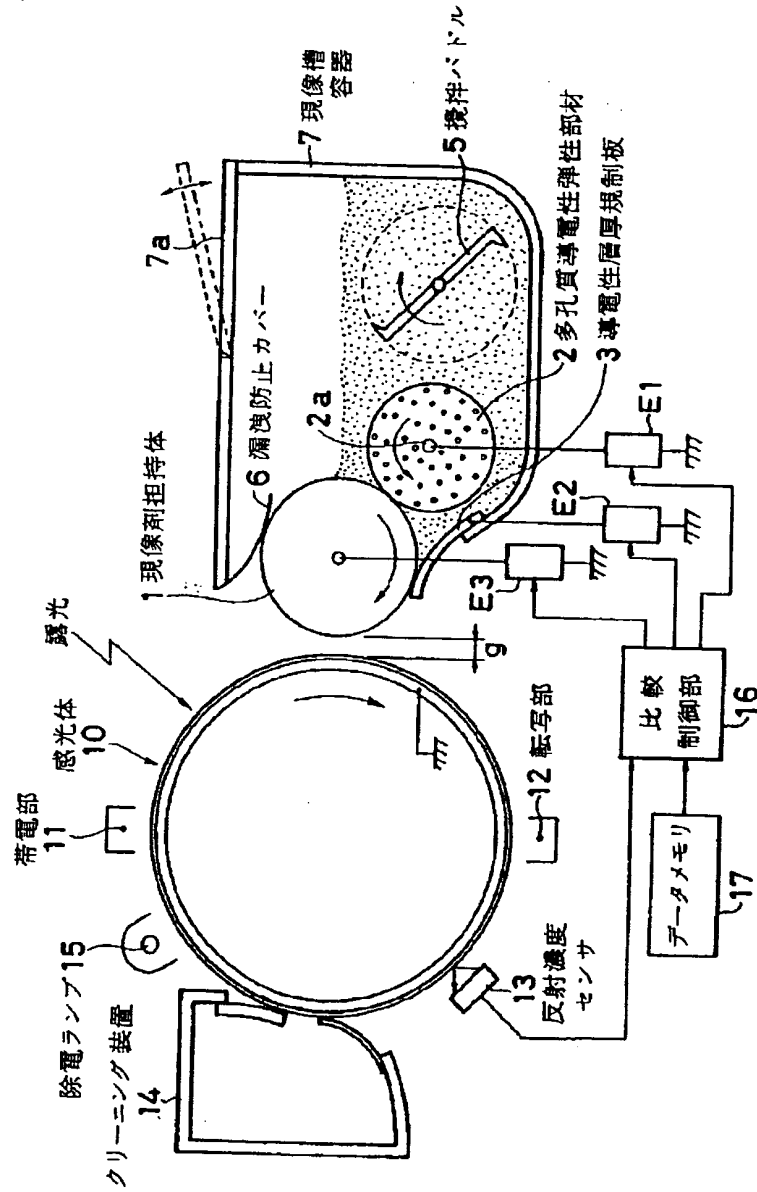
【図4】本発明の第3実施例に係る現像装置を示す構成図である。

【図5】従来の現像装置の一例を示す断面図である。

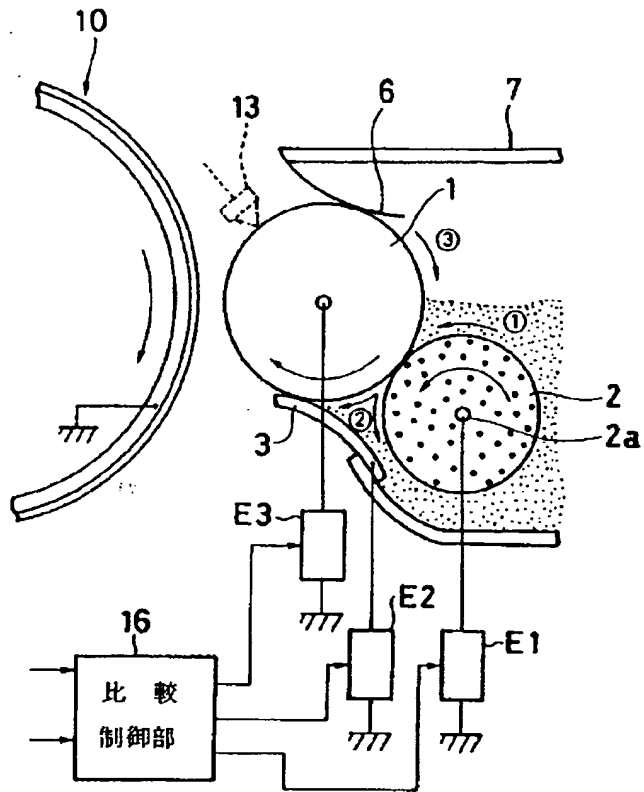
【符号の説明】

- 1 現像剤担持体
- 2 多孔質導電性弾性部材（導電性現像剤供給部材）
- 2a 金属軸
- 3 導電性厚膜規制板（導電性規制部材）
- 5 攪拌パドル
- 6 漏洩防止カバー
- 7 現像槽容器
- 7a 供給用蓋
- 8 繊維状導電性部材（導電性現像剤供給部材）
- 8a 金属軸
- 9 仕切板
- 10 感光体（静電潜像保持体）
- 11 帯電部
- 12 転写部
- 13 反射濃度センサ
- 14 クリーニング装置
- 15 除電ランプ
- 16 比較制御部
- 17 データメモリ
- 21 温度センサ
- 22 湿度センサ
- 23 表面電位センサ
- E1, E2, E3 高圧電源
- T 現像剤

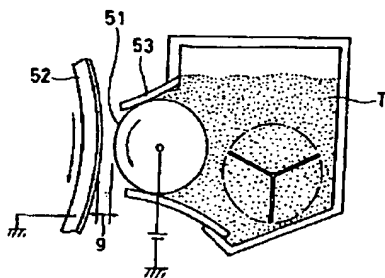
【図1】



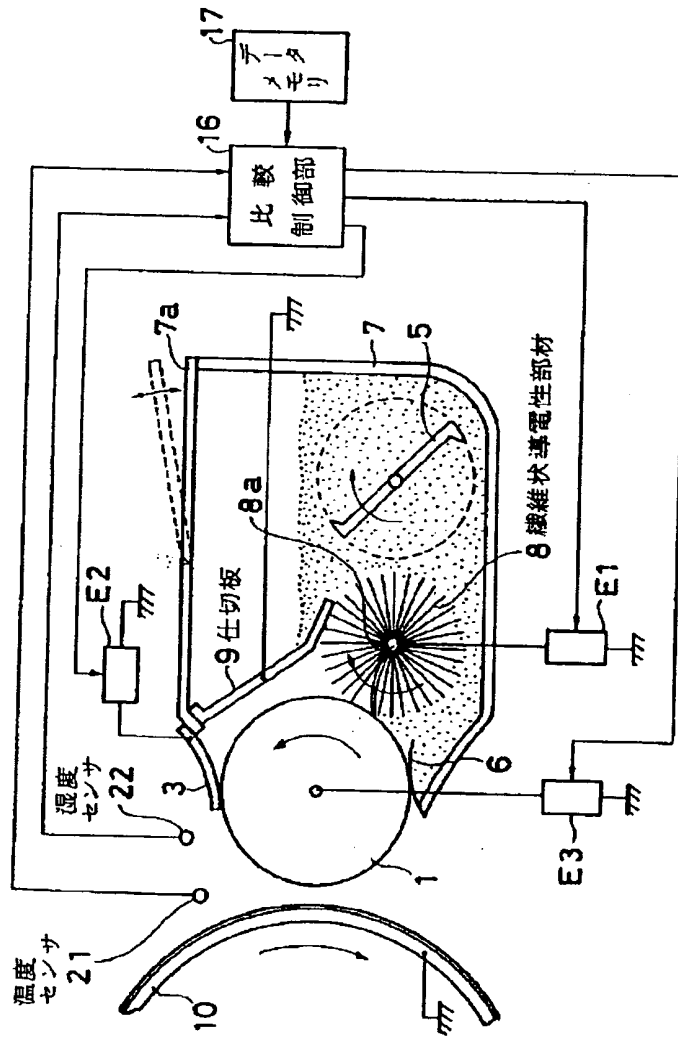
【図2】



【図5】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)